

Industrial
Automation

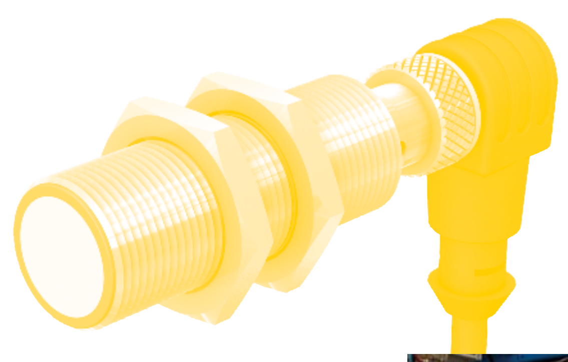


BETRIEBS-ANLEITUNG

ULTRASCHALL-SENSOREN BAUREIHE „KOMPAKT“

INSTRUCTIONS FOR USE

ULTRASONIC SENSORS SERIES “COMPACT”





Sense it! Connect it! Bus it! Solve it!

Hans Turck GmbH & Co. KG • Tel. +49 208/4952-0 • Fax +49 208/4952-264

1 Über diese Anleitung

Die Anleitung beschreibt den Aufbau, die Funktionen und den Einsatz des Produkts und hilft Ihnen, das Gerät bestimmungsgemäß zu betreiben. Lesen Sie diese Anleitung vor dem Gebrauch des Produkts aufmerksam durch und bewahren Sie die Anleitung auf, solange das Gerät genutzt wird. Falls Sie das Produkt weitergeben, geben Sie auch diese Anleitung mit.

1.1 Zielgruppen

Die Anleitung richtet sich an Fachpersonal oder fachlich geschultes Personal und muss von jeder Person gelesen und beachtet werden, die für eine der folgenden Aufgaben verantwortlich ist:

- Auspacken und Montage
- Inbetriebnahme
- Einstellung
- Prüfung und Wartung
- Störungsbehebung
- Demontage und Entsorgung

1.2 Symbolerläuterung

In dieser Anleitung werden folgende Symbole verwendet:



WARNUNG

WARNUNG kennzeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation mit mittlerem Risiko, die zu Tod oder schwerer Verletzung führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



ACHTUNG

ACHTUNG kennzeichnet eine Situation, die möglicherweise zu Sachschäden führt, wenn sie nicht vermieden wird.



HINWEIS

Unter HINWEIS finden Sie Tipps, Empfehlungen und wichtige Informationen. Die Hinweise erleichtern die Arbeit, enthalten Infos zu speziellen Handlungsschritten und helfen, Mehrarbeit durch falsches Vorgehen zu vermeiden.

HANDLUNGSAUFFORDERUNG

➤ Dieses Zeichen kennzeichnet Handlungsschritte, die der Anwender auszuführen hat.

HANDLUNGSRESULTAT

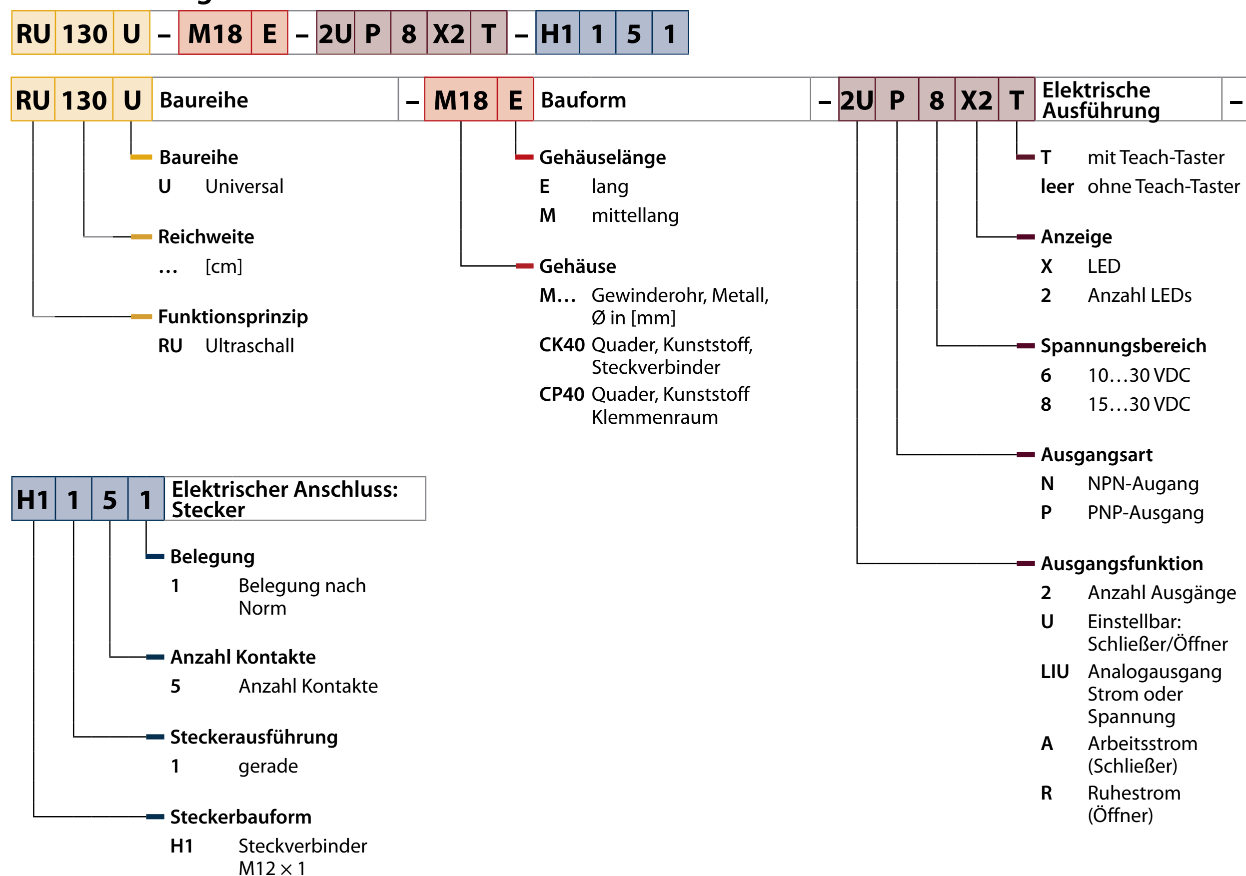
➥ Dieses Zeichen kennzeichnet relevante Resultate von Handlungen und Handlungsabfolgen.

1.3 Feedback zu dieser Anleitung

Wir sind bestrebt, diese Anleitung ständig so informativ und übersichtlich wie möglich zu gestalten. Haben Sie Anregungen für eine bessere Gestaltung oder fehlen Ihnen Angaben in der Anleitung, schicken Sie Ihre Vorschläge an techdoc@turck.com.

2 Hinweise zum Produkt

2.1 Identifizierung des Produkts



Ultraschallsensoren Baureihe „Kompakt"

- RU40U-M18M-UP8X2-H1151
- RU100U-M18M-UP8X2-H1151

2.2 Lieferumfang

Im Lieferumfang sind das Gerät und zwei Muttern zur Montage enthalten.

2.3 Normen und rechtliche Anforderungen

Das Produkt fällt unter folgende EU-Richtlinie:

- 2004/108/EG (EMV-Richtlinie)

Die Konformität mit dieser Richtlinie wird durch die Einhaltung der folgenden harmonisierten Norm erreicht:

- EN 60947-5-2:2007 (Niederspannungsgeräte, Teil 5-2: Steuergeräte und Schaltelemente – Näherungsschalter

Die EG-Konformitätserklärung finden Sie online in der TURCK-Produktdatenbank zum Download.

Hans Turck GmbH & Co. KG • Tel. +49 208/4952-0 • Fax +49 208/4952-264

2.4 Hersteller und Service

TURCK unterstützt Sie bei Ihren Projekten von der ersten Analyse bis zur Inbetriebnahme Ihrer Applikation. In der TURCK-Produktdatenbank finden Sie Software-Tools für Programmierung, Konfiguration oder Inbetriebnahme, Datenblätter und CAD-Dateien in vielen Exportformaten. Über folgende Adresse gelangen Sie direkt in die Produktdatenbank: www.turck.de/produkte

Für weitere Fragen ist das Sales-und-Service-Team in Deutschland telefonisch unter folgenden Nummern zu erreichen:

Vertrieb: +49 208 4952-380
Technik: +49 208 4952-390

Im Ausland wenden Sie sich bitte an Ihre TURCK-Landesvertretung.

Hans Turck GmbH & Co. KG
Witzlebenstraße 7
45472 Mülheim an der Ruhr
Germany

3 Zu Ihrer Sicherheit

Das Produkt ist nach dem neuesten Stand der Technik konzipiert. Dennoch gibt es Restgefahren.
Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden, müssen Sie die Sicherheitshinweise beachten.
Für Schäden durch Nichtbeachtung von Sicherheitshinweisen übernimmt TURCK keine Haftung.

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Ultraschallsensoren der Baureihe „Kompakt“ sind für Anwendungen in der industriellen Automation vorgesehen und erfassen berührungslos die Anwesenheit von festen oder flüssigen Objekten sowie den Abstand zu den Objekten. Jede andere Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß; für daraus resultierende Schäden übernimmt TURCK keine Haftung.

3.2 Naheliegende Fehlanwendung

Die Geräte sind keine Sicherheitsbauteile und dürfen nicht zum Personen- oder Sachschutz eingesetzt werden.

3.3 Allgemeine Sicherheitshinweise

- Das Produkt darf nur durch fachlich geschultes Personal montiert, installiert, betrieben und gewartet werden. Der Anwender ist dafür verantwortlich, dass das Produkt jeweils in Übereinstimmung mit den geltenden Bestimmungen, Normen und Gesetzen eingesetzt wird.
- Die Erkennung des Objekts muss vor dem regulären Betrieb durch den Anwender geprüft werden. Nicht alle Objekte werden vom Sensor gleich gut erkannt.
- Starke Luftbewegungen können die korrekte Funktion des Sensors stören und die gemessenen Werte verfälschen. Vermeiden Sie starke Luftströmungen zwischen dem Ultraschallsensor und dem zu erfassenden Objekt.
- Reparaturen dürfen ausschließlich von TURCK ausgeführt werden. Senden Sie das Gerät zu diesem Zweck an TURCK (siehe Abschnitt „Reparieren“).
- Beachten Sie beim Betrieb des Gerätes, dass die Spannungsversorgung dem angegebenen Spannungsbereich entspricht. Bei unsachgemäßem Umgang ist die Funktionalität beeinträchtigt.
- Eingriffe in das Gerät sind nicht zulässig.
- Überprüfen Sie den ordnungsgemäßen Zustand der Steckverbindungen und Kabel.
- Bei defektem Stecker sowie bei sichtbaren Fehlern am Sensor ist ein sofortiger Austausch oder eine Reparatur notwendig.

4 Produktbeschreibung

4.1 Geräteübersicht

Die Ultraschallsensoren der Baureihe „Kompakt“ sind in einem zylindrischen Metallgehäuse mit M18-Außengewinde untergebracht. Zum Anschluss der Sensorleitung dient ein industrieller M12-Steckverbinder (Stecker) in Metallausführung. Der Steckverbinder ist besonders robust, auch bei niedrigen Umgebungstemperaturen.

Die Schallwandlerfläche ist glatt ausgeführt und kann bündig mit der Einbauumgebung installiert werden. So können sich Staub und Schmutz schlechter absetzen und das Ansammeln von Feuchtigkeit wird verhindert. Ein Schaltabstand für die Objekterfassung kann eingelernt werden, der kleiner oder gleich dem maximalen Erfassungsbereich, aber größer als der Mindestschaltbereich sein muss.

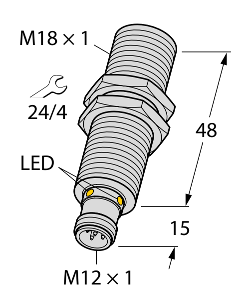


Abb. 1: Maßzeichnung RUxxU-M18M-UP8X2-H1151

4.1.1 Anzeigeelemente

Die „Kompakt“-Ultraschallsensoren verfügen über eine grüne und eine gelbe LED, die über 4 Leuchtanzeigen um den Sensor herum sichtbar sind. Es kann entweder nur die grüne oder die gelbe LED aktiv sein. Dabei leuchtet an allen Leuchtanzeigen die Farbe der aktiven LED.

4.2 Eigenschaften und Merkmale

Ultraschallsensoren erfassen mithilfe von Schallwellen berührungslos und verschleißfrei eine Vielfalt von Objekten. Dabei spielt es keine Rolle, ob das Objekt durchsichtig oder undurchsichtig, metallisch oder nichtmetallisch, fest, flüssig oder pulverförmig ist. Auch Umgebungseinflüsse wie Sprühnebel, Staub oder Regen beeinträchtigen die Funktion kaum.
Die Ultraschallsensoren der Bauform „Kompakt“ zeichnen sich durch ihre besonders kompakte Form aus und verfügen über einen einstellbaren Schaltausgang.

4.3 Funktionsprinzip

Ultraschallsensoren senden einen oder mehrere Ultraschallimpulse aus, die sich mit Schallgeschwindigkeit in der Luft ausbreiten. Ein Teil des Ultraschalls wird vom Objekt zum Sensor zurück reflektiert. Der Sensor erfasst die Gesamtlaufzeit des Ultraschallimpulses vom Sensor zum Objekt hin und zurück zum Sensor. Der Abstand zum Objekt wird anschließend mit folgender Formel berechnet:

$$\mathbf{D = c \times t / 2}$$

D – Entfernung vom Sensor zum Objekt
c – Schallgeschwindigkeit in Luft
t – Laufzeit für den Ultraschallimpuls

Zur Verbesserung der Genauigkeit bildet der Ultraschallsensor den Mittelwert aus der Messung mehrerer Schallimpulse, bevor ein neuer Wert ausgegeben wird. Die Geschwindigkeit des Ultraschalls hängt von der Zusammensetzung und der Temperatur des Gases ab, in dem sich der Schall ausbreitet. Bei den meisten Ultraschallanwendungen ist die Zusammensetzung des Gases stabil, wohingegen die Temperatur häufig schwanken kann.

Hans Turck GmbH & Co. KG • Tel. +49 208/4952-0 • Fax +49 208/4952-264

In Luft ändert sich die Schallgeschwindigkeit mit der Temperatur nach folgender Annäherungsformel:

$$C_{m/s} = 20 \times \sqrt{273 + T_C}$$

$C_{m/s}$ – Schallgeschwindigkeit in Metern pro Sekunde
T_C – Temperatur in °C

Schwankungen der Lufttemperatur beeinflussen somit die Schallgeschwindigkeit, was sich wiederum auf die Gesamtzeit für das vom Sensor gemessene Echo auswirkt. Eine Erhöhung der Lufttemperatur verschiebt beide Messbereichsgrenzen zum Sensor hin. Umgekehrt entfernen sich durch eine Verringerung der Lufttemperatur beide Messbereichsgrenzen vom Sensor.
Diese Verschiebung beträgt bei einer Temperaturänderung von 20 °C ungefähr 3,5 % der Grenzdistanz.
Gute Ultraschallreflektoren sind Metalle, Gläser, Steine, Hölzer mit glatten und harten Oberflächen sowie Flüssigkeiten, die entsprechend zum Sensor ausgerichtet sind.
Tücher, Sand oder Körner absorbieren einen Teil der Schallenergie. Besonders schlechte Reflektoren sind Schäume und Felle.

4.4 Funktionen und Betriebsarten

Die „Kompakt"-Ultraschallsensoren werden als Taster eingesetzt. Der Anwender kann einen Einzelschaltpunkt einstellen.

4.4.1 Einstellmöglichkeiten

Die „Kompakt"-Ultraschallsensoren können mit angeschlossenem Teach-Adapter (separat zu bestellendes Zubehör) und über manuelles Brücken eingestellt werden.

4.5 Ausgangsverhalten

Die „Kompakt"-Ultraschallsensoren verfügen über einen PNP-Schaltausgang. Der Schaltpunkt dieses Schaltausganges kann als Endschaltpunkt des Schaltbereichs eingestellt werden. Der Schaltbereich beginnt immer am Ende der Blindzone. Der Schaltausgang ist als Schließer oder Öffner einstellbar.

Verhalten des Schaltausgangs

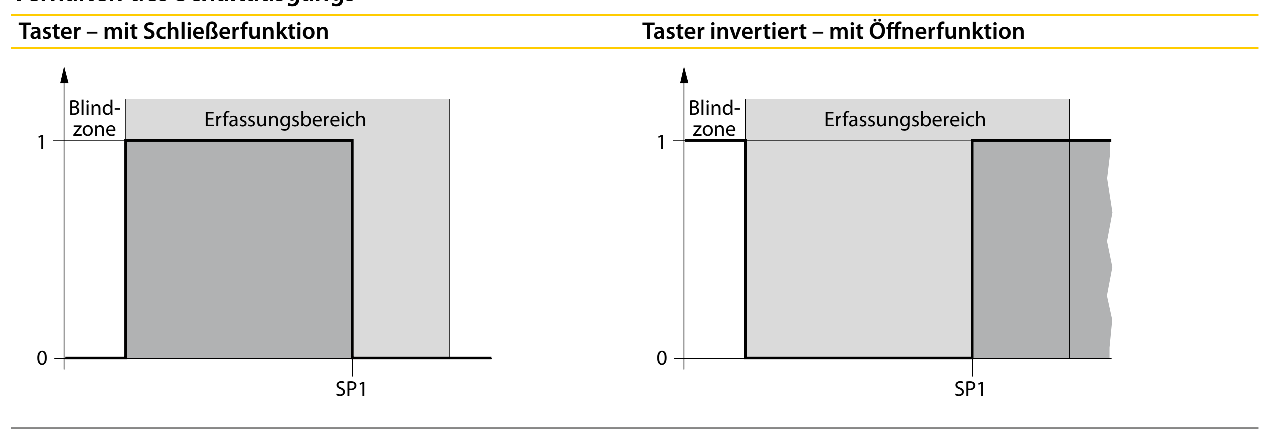


Abb. 2: Verhalten des Schaltausgangs

4.6 Technisches Zubehör – nicht im Lieferumfang enthalten

Artikelbezeichnung	Beschreibung	Abbildung
TX1-Q20L60	Teach-Adapter	
RKC4.5-5T-2/TEL	Anschlusskupplung, gerade, mit 2 m PVC-Kabel, Ende offen	
RKC4.5-5T-5/TEL	Anschlusskupplung, gerade, mit 5 m PVC-Kabel, Ende offen	
RKC4.5-5T-10/TEL	Anschlusskupplung, gerade, mit 10 m PVC-Kabel, Ende offen	
WKC4.5-5T-2/TEL	Anschlusskupplung, abgewinkelt, mit 2 m PVC-Kabel, Ende offen	
WKC4.5-5T-5/TEL	Anschlusskupplung, abgewinkelt, mit 5 m PVC-Kabel, Ende offen	
WKC4.5-5T-10/TEL	Anschlusskupplung, abgewinkelt, mit 10 m PVC-Kabel, Ende offen	
MW-18	Befestigungswinkel aus Edelstahl für M18	

Neben den aufgeführten Anschlussleitungen bietet TURCK auch weitere Ausführungen für spezielle Anwendungen mit passenden Anschlüssen für den „Kompakt“-Ultraschallsensor. Mehr Informationen dazu finden Sie in der TURCK-Produktdatenbank unter http//www.turck.de/produkte im Bereich Anschlusstechnik.

Hans Turck GmbH & Co. KG • Tel. +49 208/4952-0 • Fax +49 208/4952-264

5 Montieren

Die Sensoren dürfen in beliebiger Lage (Ausrichtung) montiert werden.
Das maximale Anziehdrehmoment bei der Befestigung des Sensors beträgt 20 Nm.

- ➤ Reinigen Sie die Montagefläche und Montageumgebung.
- ➤ Falls Sie eine Montagehilfe (Befestigungswinkel) verwenden, montieren Sie den Sensor in der Montagehilfe.
- ➤ Montieren Sie den Sensor oder die Montagehilfe am vorgesehenen Einsatzort.
- ➤ Achten Sie darauf, dass der rückwärtige Stecker am Sensor erreichbar bleibt.

Montieren Sie den Sensor so, dass keine relevanten Objekte innerhalb der Blindzone liegen.
Die Blindzone entnehmen Sie den folgenden Schalldiagrammen oder dem Kapitel „Technische Daten":

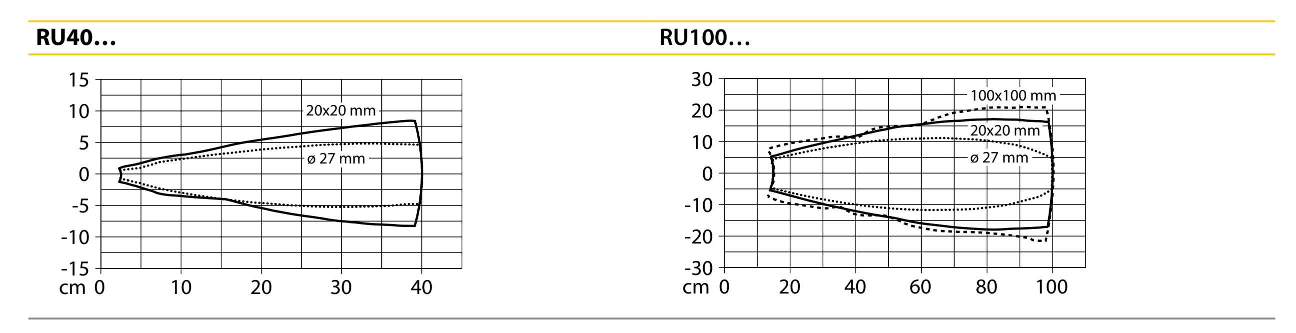


Abb. 3: Schalldiagramme für RU40U-M18M-UP8X-H1151und RU100U-M181M-UP8X-H1151

Wenn Sie mehr als einen Ultraschallsensor in Ihrer Applikation verwenden, müssen Sie eine Überschneidung der Schallkeulen vermeiden. Diese Überschneidung kann auftreten, wenn zwei Sensoren näher als 200 mm (für RU40U…) bzw. 450 mm (für RU100U…) zueinander montiert sind.

6 Anschließen

- ➤ Schließen Sie die Kupplung der Anschlussleitung an den Stecker des Sensors an.
- ➤ Schließen Sie das offene Ende der Anschlussleitung gemäß des untenstehenden Anschlussbilds und der Anschlussbelegung des jeweiligen angeschlossenen Geräts an die Stromquelle und/oder Auswertegeräte an.

6.1 Anschlussbilder

Pin	Pinbelegung	Anschlussbild
Pin 1	+24 VDC	2 WH, 3 BU, 1 BN, 5 GY, 4 BK 1 (BN) + 2 (WH) teach-in 3 (BU) – 4 (BK) 5 (GY) teach-in
Pin 2	Teach-in	
Pin 3	GND	
Pin 4	PNP, Schließer	
Pin 5	Teach-in	

Abb. 4: Anschlussbild Sensor

7 In Betrieb nehmen

Nach Anschluss und Einschalten der Spannungsversorgung ist der Sensor automatisch betriebsbereit.

8 Betreiben



WARNUNG!
Die Sensoren sind keine Sicherheitseinrichtungen.
Verletzungsgefahr bei Fehlanwendung!
➤ Sensoren nicht im Bereich des Personen- und Maschinenschutzes einsetzen



ACHTUNG
- Um Beeinträchtigungen zu vermeiden, müssen Materialablagerungen (z. B. Staub, Feuchtigkeit) auf der Oberfläche des Schallwandlers unbedingt vermieden werden.
- Der Betrieb im Nahbereich (Blindzone S_{min}) ist unzulässig. Die Blindzone des von Ihnen genutzten Sensors entnehmen Sie dem Kapitel „Technische Daten“.

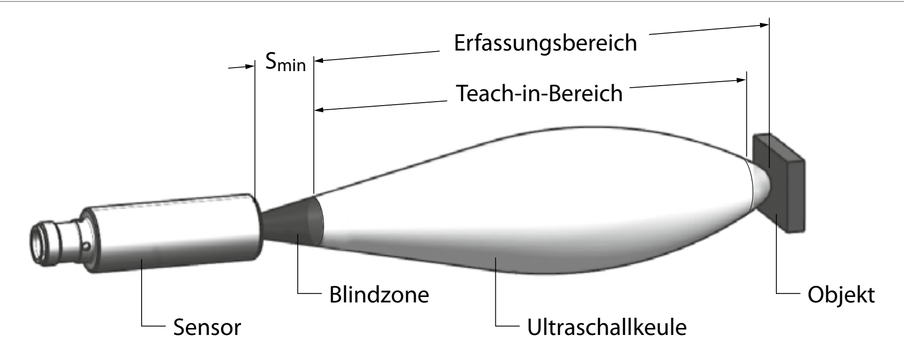


Abb. 5: Schallkeule und Ausbreitung der Blindzone (schematisch)

Normalbetrieb
Im Normalbetrieb haben die LEDs folgende Anzeigefunktionen:

LED-Anzeige	Bedeutung
gelb	Schaltausgang ein
grün	Objekt innerhalb des Erfassungsbereichs, Schaltausgang aus
aus	kein Objekt innerhalb des Erfassungsbereichs, Schaltausgang aus

9 Einstellen

Der Ultraschallsensor verfügt über einen Schaltausgang mit einstellbarem Schaltpunkt. Nach erfolgreichem Teach-Vorgang arbeitet der Sensor automatisch im Normalbetrieb.

Das folgende Ablaufdiagramm verdeutlicht die Handlungsschritte und das LED-Verhalten während des Teach-Prozesses:

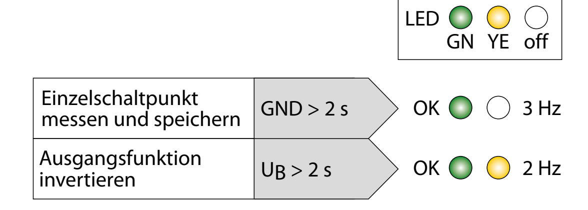


Abb. 6: Übersicht über den Teach-Vorgang

Die Geräte lassen sich wie folgt teachen:

	gegen GND teachen	gegen U_B teachen
Teach-Adapter	Taster gegen GND drücken	Taster gegen U_B drücken
manuelles Brücken (kurzschließen)	Pin 3 (BU) mit Pin 5 (GY) oder Pin 2 (WH) kurzschließen	Pin1 (BN) mit Pin 5 (GY) oder Pin 2 (WH) kurzschließen

Hans Turck GmbH & Co. KG • Tel. +49 208/4952-0 • Fax +49 208/4952-264

Der Teach-Adapter TX1-Q20L60 gehört nicht zum Lieferumfang und muss zusätzlich bestellt werden. Zum Teachen wird der Adapter zwischen Sensor und Anschlusskabel angeschlossen.

9.1 Einstellen über Teach-Adapter

Einzelschaltpunkt einstellen

➤ Teach-Adapter TX1-Q20L60 zwischen Sensor und Anschlussleitung anschließen
➤ Objekt für Schaltpunkt positionieren.
➤ Taster am Adapter für mindestens 2 Sekunden gegen GND drücken.
➥ Wenn die gelbe LED für 1,5 s mit einer Frequenz von 3 Hz blinkt, ist der Einzelschaltpunkt erfolgreich eingelernt.

Ausgangsfunktion invertieren (Schließer/Öffner)

➤ Teach-Adapter TX1-Q20L60 zwischen Sensor und Anschlussleitung anschließen.
➤ Taster am Adapter für 2…7 s gegen U_B drücken.
➥ Wenn die LED für 1,5 s mit einer Frequenz von 2 Hz gelb/grün blinkt, ist die Ausgangsfunktion erfolgreich invertiert.

9.2 Einstellen über manuelles Brücken (kurzschließen)

Schaltbereich einstellen

➤ Objekt für Schaltpunkt positionieren.
➤ Pin 3 (BU) für 2…7 s mit Pin 5 (GY) oder Pin 2 (WH) kurzschließen.
➥ Wenn die gelbe LED für 1,5 s mit einer Frequenz von 3 Hz blinkt, ist der Einzelschaltpunkt erfolgreich eingelernt.

Ausgangsfunktion invertieren (Schließer/Öffner)

➤ Pin 1 (BN) für 2…7 s mit Pin 5 (GY) oder Pin 2 (WH) kurzschließen.
➥ Wenn die LED für 1,5 s mit einer Frequenz von 2 Hz gelb/grün blinkt, ist die Ausgangsfunktion erfolgreich invertiert.

10 Störungen beseitigen

10.1 Umgebungsbedingte Störungen

Um Umgebungsstörungen auszuschließen, beachten Sie die Einbauhinweise in Kapitel 5, „Montieren” sowie die Hinweise zu den Einsatzbedingungen in Kapitel 4.3, „Funktionsprinzip” und Kapitel 8 „Betreiben“.

10.2 Gerätebedingte Störungen

Sollte das Gerät nicht wie erwartet funktionieren, überprüfen Sie zunächst, ob Umgebungsstörungen vorliegen. Sind keine umgebungsbedingten Störungen vorhanden, überprüfen Sie die Anschlüsse des Geräts auf Fehler.
Ist kein Fehler vorhanden, liegt eine Gerätestörung vor. In diesem Fall nehmen Sie das Gerät außer Betrieb und ersetzen Sie es durch ein neues Gerät des gleichen Typs.

11 Warten

Die Geräte arbeiten wartungsfrei.
Zur Verbesserung der Funktion die Schallwandlerfläche gelegentlich mit einem feuchten Tuch von Staub und Verschmutzung befreien.

12 Reparieren

Das Gerät ist nicht zur Reparatur durch den Anwender vorgesehen. Sollte das Gerät defekt sein, nehmen Sie es außer Betrieb und senden Sie es an TURCK. Beachten Sie hierbei auch die spezifischen, mit der Lieferung vereinbarten Garantiebedingungen.

12.1 Geräte zurücksenden

Ist die Rücksendung eines Geräts erforderlich, so können nur Geräte entgegengenommen werden, die mit einer Dekontaminationserklärung versehen sind. Diese steht unter http://www.turck.de/de/support_download.asp zum Download zur Verfügung und muss vollständig ausgefüllt, wetter- und transportsicher an der Außenseite der Verpackung angebracht sein.

13 Außer Betrieb nehmen

➤ Trennen Sie das Verbindungskabel von der Stromversorgung und/oder Auswertegeräten.
➤ Trennen Sie das Verbindungskabel vom Sensor.
➤ Lösen Sie die Verbindungen des Sensors oder ggf. der Montagehilfe zur Einbauumgebung.
➤ Lösen Sie ggf. die Verbindung des Sensors zur Montagehilfe.

14 Entsorgen

Die Geräte sind für den Einbau in industrielle Großanlagen und Großwerkzeuge bestimmt. Für die Entsorgung gelten die für diese Anlagen und Werkzeuge maßgeblichen Gesetze und Vorgaben. Die Geräte gehören nicht in den normalen Hausmüll.

15 Technische Daten

Technische Daten	RU40…-M18…		RU100…-M18…
Blindzone S_{min}	2,5 cm		15 cm
Betriebsreichweite	40 cm		100 cm
Öffnungswinkel	9°		16°
Ultraschallfrequenz	300 kHz		200 kHz
Nennbetätigungselement	20 × 20 mm		100 × 100 mm
max. Annäherungs-geschwindigkeit	4 m/s		8 m/s
max. Überfahrgeschwindigkeit		1,5 m/s	
Auflösung	0,5 mm		1 mm
Mindestgröße – Schaltbereich	5 mm		10 mm
Wiederholgenauigkeit		0,15 % v. E.	
Temperaturabweichung		±1,5 % v. E.	
Betriebsspannung		15…30 VDC	
Restwelligkeit		10 % U_{SS}	
Bemessungsbetriebsstrom		≤ 150 mA	
Leerlaufstrom		≤ 50 mA	
Spannungsfall		≤ 2,5 V	
Gehäuse		Gewinderohr, CuZn, vernickelt	
Schutzart nach EN 60529		IP67	
Normenkonformität		EN 60947-5-2	
Anschlussart		Steckverbinder M12 × 1, 5-polig	
Vibrations- und Stoßfestigkeit		IEC 60068-2	
MTBF-Wert		195 Jahre (SN 29500, Ed. 99, 40 °C)	
Betriebstemperatur		-25…+70 °C	
Lagertemperatur		-40…+80 °C	
Gewicht	39 g		39 g
Schalthysterese		5 % v. E.	
Schaltfrequenz	7 Hz		8 Hz

Hans Turck GmbH & Co. KG • Tel. +49 208/4952-0 • Fax +49 208/4952-264

Technische Daten	RU40…-M18…		RU100…-M18…
Ansprechzeit	75 ms		65 ms
Bereitschaftsverzug		≤ 300 ms	
Zulassungen		CE, UL	

15.1 Werkseinstellungen

Einstellung	RU40…-M18…	RU100…-M18…
Ausgangsverhalten	Schließer	Schließer
Schaltpunkt	Schließer 40 cm (Ende des Erfassungsbereichs)	Schließer 100 cm (Ende des Erfassungsbereichs)

16 EG-Konformität/Zulassungen

16.1 Konformität mit EG-Richtlinien

Das Produkt fällt unter folgende EU-Richtlinie:

- 2004/108/EG (EMV-Richtlinie)

Die Konformität mit dieser Richtlinie wird durch die Einhaltung der folgenden harmonisierten Norm erreicht:

- EN 60947-5-2:2007 (Niederspannungsgeräte, Teil 5-2: Steuergeräte und Schaltelemente – Näherungsschalter

Die EG-Konformitätserklärung finden Sie online in der TURCK-Produktdatenbank zum Download.

16.2 Zulassungen: cULus

Weitere Auflagen beim Einbau in UL-Installationen:

- Gleiche Spannung für alle Stromkreise verwenden.
- Die Ultraschallsensoren mit UL-gelisteten Anschlusskabeln (zugelassen für 30 V und 0,15 A min.) in die elektrische Installation der Anlage einbauen.

Contents

Hans Turck GmbH & Co. KG • Tel. +49 208/4952-0 • Fax +49 208/4952-264

1 About these instructions

These instructions describe the setup, the functions and use of the product and help you to operate the device for its intended use. Read these instructions carefully prior to using the product, and keep them safe during the service life of the device. If the product is passed on, pass on these instructions as well.

1.1 Target groups

These instructions are written for suitably qualified and trained personnel and must be read and followed by anyone entrusted with any of the following tasks:

- Unpacking and mounting
- Commissioning
- Setting
- Testing and maintenance
- Troubleshooting
- Disassembly and disposal

1.2 Explanation of symbols

The following symbols are used in these instructions:



WARNING
WARNING indicates a possible hazardous situation with the risk of death or serious injury if it is not prevented.



NOTICE
NOTICE indicates a situation that may cause possible damage to property if it is not prevented.



NOTE
NOTE indicates tips, recommendations and important information. The notes contain information, particular operating steps that facilitate work and possibly help to avoid additional work resulting from incorrect procedures.

MANDATORY ACTION
➤ This symbol denotes actions that the user must carry out.

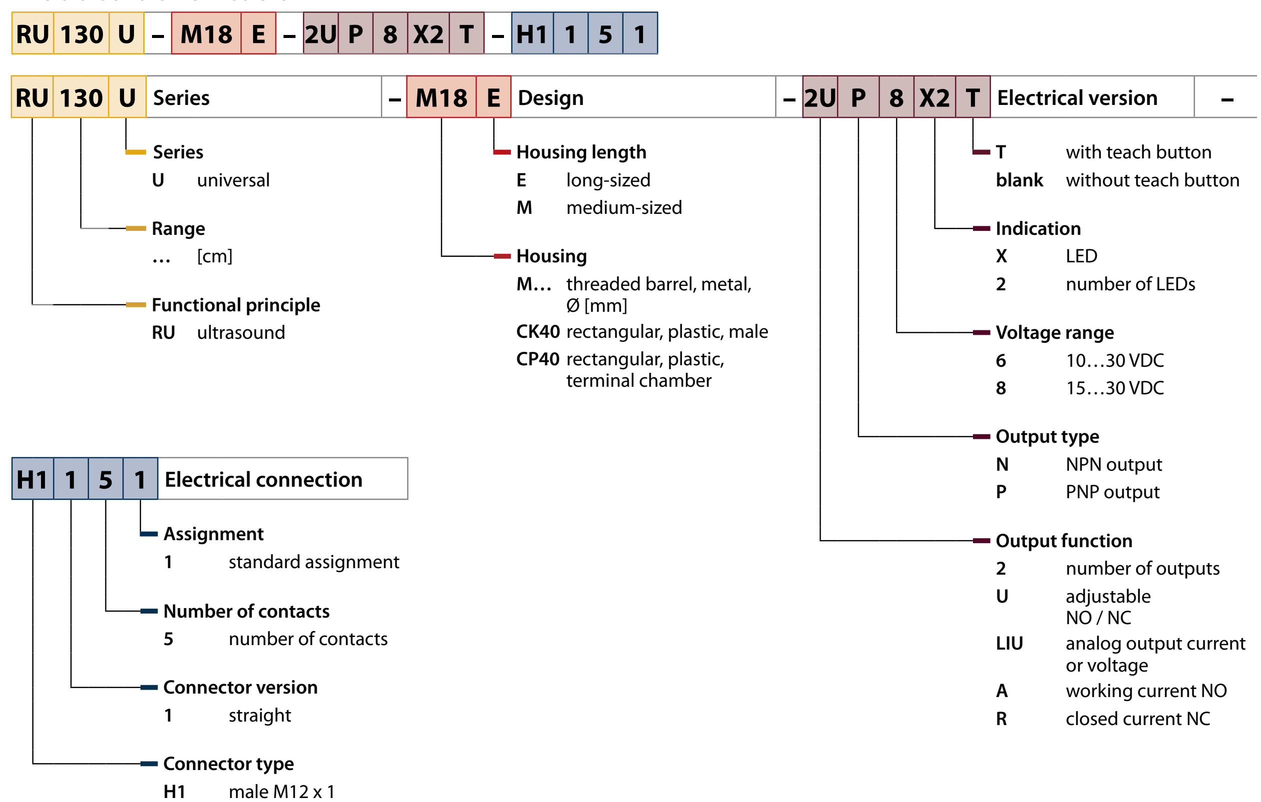
RESULT OF ACTION
➥ This symbol denotes the relevant results of actions and procedures.

1.3 Feedback about these instructions

We make every effort to ensure that these instructions are as informative and as clear as possible. If you have any suggestions for improving the design or if some information is missing in the document, please send your suggestions to the techdoc@turck.com.

2 Notes on the product

2.1 Product identification



"Compact" Series ultrasonic sensors

- RU40U-M18M-UP8X2-H1151
- RU100U-M18M-UP8X2-H1151

2.2 Scope of delivery

The scope of delivery consists of the device and two nuts for mounting.

2.3 Standards and legal requirements

The product is subject to the following EC directive:

- 2004/108/EC (EMC Directive)

Conformity with this directive is achieved by observing the following harmonized standard:

- EN 60947-5-2:2007 (LowVoltage Switchgear and Controlgear, Part 5-2: Control circuit devices and switch elements – proximity switches)

The EC declaration of conformity is available for download from the TURCK product database.

Hans Turck GmbH & Co. KG • Tel. +49 208/4952-0 • Fax +49 208/4952-264

2.4 Manufacturer and Service

TURCK supports you in your projects – from the initial analysis right through to the commissioning of your application. The TURCK product database offers you several software tools for programming, configuring or commissioning, as well as data sheets and CAD files in many export formats. You can access the Product Database directly via the following address: www.turck.de/produkte

For further inquiries in Germany contact the Sales and Service Team on:

Sales: +49 208 4952-380
Technical: +49 208 4952-390

For overseas inquiries contact your national TURCK representative.

Hans Turck GmbH & Co. KG
Witzlebenstraße 7
45472 Mülheim an der Ruhr
Germany

3 For your safety

The product is designed according to the latest state of the art technology. Residual hazards, however, still exist. Observe the following safety instructions in order to prevent danger to persons and property.
TURCK accepts no liability for damage caused by failure to observe these safety instructions.

3.1 Intended use

The ultrasonic sensors of the "Compact" series are intended for applications in industrial automation and for the contactless detection of solid or liquid objects as well as the distance to objects. Any other use is not in accordance with the intended use; TURCK accepts no liability for any resulting damage.

3.2 Obvious misuse

The devices are not safety components and must not be used for the protection of persons or property.

3.3 General safety notes

- The product must only be fitted, installed, operated and maintained by trained and qualified personnel. It is the responsibility of the user to ensure that the product is used in compliance with the applicable regulations, standards and laws.
- The detection of the object must be checked by the user prior to regular operation. Not all objects are detected equally well by the sensor.
- Strong air movements can disturb the correct function of the sensor and corrupt the measured values. Avoid strong air currents between the ultrasonic sensor and the object to be detected.
- Repairs must only be carried out by TURCK. Return the device to TURCK for this (see section "Repair").
- When the device is in operation, ensure that the power supply is within the specified voltage range. Improper use can impair functionality.
- Interventions in the device are not permissible.
- Ensure that the plug connections and cables are always in good condition.
- The sensor must be replaced or repaired immediately if the connector is faulty or the sensor has any visible faults.

4 Product description

4.1 Device overview

The "Compact" series ultrasonic sensors have a cylindrical design with an M18 male thread (threaded barrel). The sensor cable is plugged on via an industrial male M12 connector in metal, which is particularly robust, even at low ambient temperatures.
The sonic transducer surface is smooth and can be installed flush with the surrounding area,
thus preventing the collection of dust, dirt and moisture.
A switching distance can be taught for the object which is less than or equal to the maximum sensing range, but must be greater than the minimum switching distance.

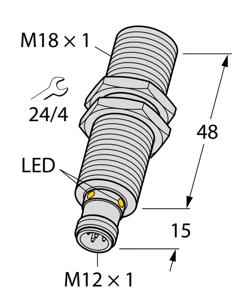


Fig. 1: Dimension drawing RUxxU-M18M-UP8X2-H1151

4.1.1 Indication elements

The “Compact” ultrasonic sensors have a green and a yellow LED. The LED light is spread and emitted through 4 openings for better visibility. Only the green or the yellow LED can be active at one time. The color of the active LED lights up on all light indicators.

4.2 Properties and features

Ultrasonic sensors are designed for the non-contact and wear-free detection of a variety of targets by means of sound waves. It does not matter here whether the target is transparent or non-transparent, metallic or non-metallic, solid, liquid or in powder form. Environmental conditions such as spray, dust or rain also hardly affect the functioning of the sensors.
The ultrasonic sensors of the “Compact” series stand out on account of their compact design and easy handling.

4.3 Operating principle

Ultrasonic sensors emit one or several ultrasonic pulses that are propagated in the air at the speed of sound. A part of the ultrasonic wave is reflected back to the sensor by the object. The sensor measures the total time of flight from the sensor to the object and back to the sensor. The distance to the object is then calculated with the following formula:

$$\mathbf{D = c \times t / 2}$$

D – Distance from the sensor to the object
c – Speed of sound in air
t – Time of flight for the ultrasonic pulse

To improve accuracy, the ultrasonic sensor forms the mean value from the measurement of several sound pulses before outputting a new value. The ultrasound velocity depends on the composition and the temperature of the gas in which the sound is propagated. In most ultrasound applications, the composition of the gas is stable whereas the temperature may often fluctuate.

The speed of sound in air varies with the temperature according to the following approximation formula:

$$\mathbf{C_{m/s} = 20 \times \sqrt{273 + T_C}}$$

$C_{m/s}$ – Speed of sound in meters per second
T_C – Temperature in °C

Fluctuations in air temperature therefore affect the speed of sound, which in turn has an effect on the total time for the echo measured by the sensor. An increase in air temperature shifts both measuring range limits closer to the sensor. Conversely, both measuring range limits are shifted further away from the sensor by a drop in air

temperature.
This shift is approximately 3.5 % of the limit distance with a temperature change of 20 °C.
Good ultrasonic reflectors are metals, glass, stone, wood with smooth and hard surfaces, as well as liquids that are aligned appropriately to the sensor.
Cloth, sand or grains absorb some of the sonic energy. Foams and skins are particularly poor reflectors.

4.4 Functions and operating modes

The "Compact" ultrasonic sensors are used as diffuse mode sensors. The user can set a single switch point.

4.4.1 Setting options

The "Compact" ultrasonic sensors can be set with a connected teach adapter (accessory ordered separately) and by manual bridging.

4.5 Output behavior

The "Compact" ultrasonic sensors have a PNP switching output. The switchpoint of this switching output can be set as the end point of a switching range. The start point of the switching range is always the end of the blind zone. The switching output can also be set to work as an NO or NC contact.

Behavior of the switching output

Diffuse mode sensor – with NO function	**Diffuse mode sensor – with NC function**

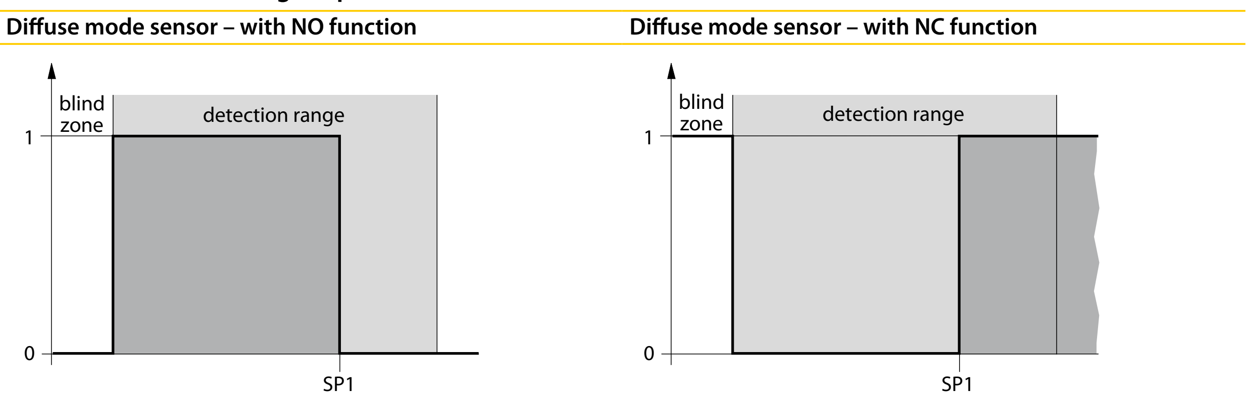


Fig. 2: Behavior of the switching output

4.6 Technical accessory – not supplied with the device

Type name	Description	Image
TX1-Q20L60	Teach adapter	
RKC4.5-5T-2/TEL	Female connector, straight, with 2 m PVC cable, open end	
RKC4.5-5T-5/TEL	Female connector, straight, with 5 m PVC cable, open end	
RKC4.5-5T-10/TEL	Female connector, straight, with 10 m PVC cable, open end	
WKC4.5-5T-2/TEL	Female connector, angled, with 2 m PVC cable, open end	
WKC4.5-5T-5/TEL	Female connector, angled, with 5 m PVC cable, open end	
WKC4.5-5T-10/TEL	Female connector, angled, with 10 m PVC cable, open end	
MW-18	Mounting bracket, stainless steel, for M18	

In addition to the above-mentioned connection cables,TURCK also offers other cable types for specific applications with the correct terminals for the "Compact" ultrasonic sensor. More information on this is available from the TURCK product database at http//www.turck.de/produkte in the Connectivity area.

5 Mounting

The sensors can be mounted in any position (orientation).
The maximum tightening torque for fastening the sensors is 20 Nm.

➤ Clean the mounting surface and the surrounding area.
➤ Install the sensor in the fixture (mounting bracket), if used.
➤ Install the sensor or the mounting fixture at the intended location.
➤ Make sure that the connector on the rear of the sensor remains accessible.

Mount the sensor so that the blind zone is clear of any relevant objects.
Refer to the following wave patterns or the section "Technical Data" for the blind zone:

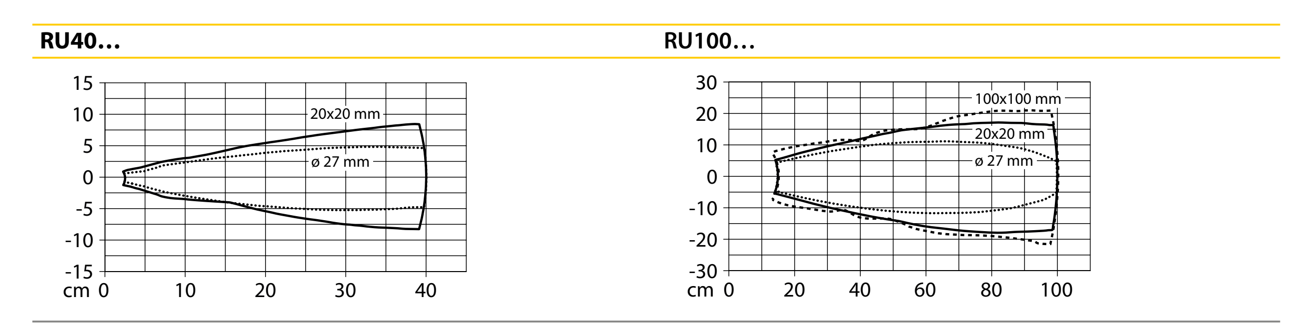


Fig. 3: Wave patterns for RU40U-M18M-UP8X-H1151 and RU100U-M181M-UP8X-H1151

If you use more than one ultrasonic sensor in your application, you must avoid an overlap of the sonic cones. This overlap can occur if two sensors are mounted less than 200 mm (for RU40U…) or 450 mm (for RU100U…) apart.

6 Connection

➤ Connect the female connector of the connection cable to the male connector of the sensor.
➤ Connect the open end of the connection cable to the power source and/or processing units as shown in the following wiring diagram and the terminal layout of the connected sensor.

6.1 Wiring diagrams

Pin	Pin assignment	Wiring diagram
Pin 1	+24 VDC	
Pin 2	Teach-in	
Pin 3	GND	
Pin 4	PNP, NO contact	
Pin 5	Teach-in	

2 WH
3 BU
1 BN
5 GY
4 BK

1 (BN) +
2 (WH) teach-in
3 (BU) –
4 (BK)
5 (GY) teach-in

Fig. 4: Sensor wiring diagram

7 Commissioning

The sensor is operational automatically once the connection is made and the power supply is switched on.

8 Operation



WARNING!
The devices are not safety devices.
Risk of injury caused by misuse!
➤ Do not use sensors for the protection of persons or machines



NOTICE
- Any material deposits (e.g. dust, humidity) on the surface of the sonic transducer must be prevented without fail in order to avoid malfunction.
- Close-range operation (blind zone S_{min}) is not permitted. Refer to the Technical data section for the blind zone of the sensor you are using.

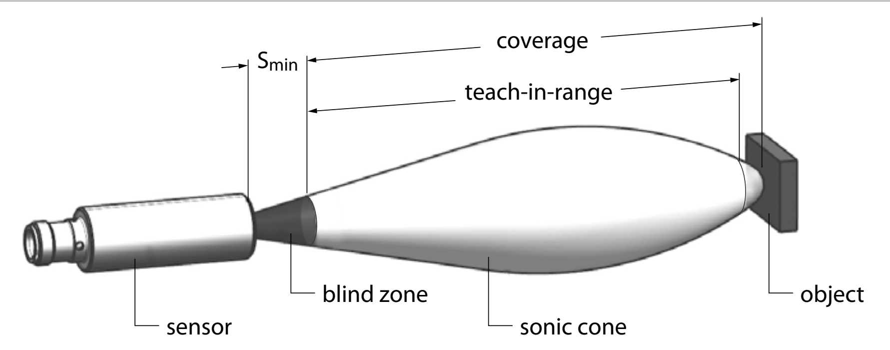


Fig. 5: Sonic cone and spread of the blind zone (schematic)

Normal operation
In normal operation the LEDs have the following indication functions:

LED indication	Meaning
yellow	Switching output on
green	Object within the sensing range, switching output off
off	No object within the sensing range, switching output off

9 Setting

The ultrasonic sensor has a switching output with an adjustable switch point. The sensor switches automatically to normal operation after the teach operation is successfully completed.

The following flow chart illustrates the operating steps and the LED indication during the teach-in process:

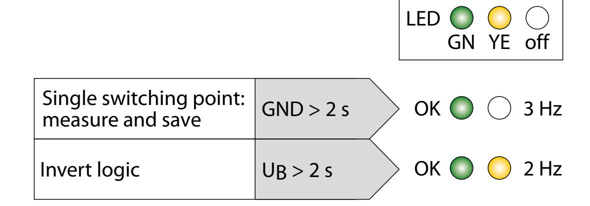


Fig. 6: Overview of the teach-in process

Teach-in the devices as follows:

	Teach to GND	Teach to U_B
Teach adapter	Press the pushbutton to GND	Press the pushbutton to U_B
Manual bridging (shorting)	Bridge Pin 3 (BU) with Pin 5 (GY) or Pin 2 (WH)	Bridge Pin1 (BN) with Pin 5 (GY) or Pin 2 (WH)

The TX1-Q20L60 teach adapter is not supplied with the device and must be ordered additionally. To use the teach adapter connect it between the sensor and the connection cable.

9.1 Setting via the teach adapter

Setting a single switch point

➤ Connect the TX1-Q20L60 teach adapter between the sensor and connection cable
➤ Position the object for the switch point.
➤ Press and hold the pushbutton on the adapter to GND for at least 2 seconds.
➥ The individual switch point has been taught successfully if the yellow LED flashes for 1.5 s at a frequency of 3 Hz.

Inverting the output function (NO/NC)

➤ Connect the TX1-Q20L60 teach adapter between the sensor and the connection cable.
➤ Press and hold down the pushbutton on the adapter to U_B for 2…7 s.
➥ The output function has been taught successfully if the LED flashes yellow/green for 1.5 s at a frequency of 2 Hz.

9.2 Setting by manual bridging (shorting)

Setting the switching range

➤ Position the object for the switch point.
➤ Bridge Pin 3 (BU) with Pin 5 (GY) or Pin 2 (WH) for 2…7 s.
➥ The individual switch point has been taught successfully if the yellow LED flashes for 1.5 s at a frequency of 3 Hz.

Inverting the output function (NO/NC)

➤ Bridge Pin 1 (BU) with Pin 5 (GY) or Pin 2 (WH) for 2…7 s.
➥ The output function has been taught successfully if the LED flashes yellow/green for 1.5 s at a frequency of 2 Hz.

10 Troubleshooting

10.1 Ambient interference

In order to exclude ambient interference, observe the mounting instructions stated in section 5, Mounting, as well as the recommended operating conditions described in section 4.3, Operating principle and section 8, Operation

10.2 Device malfunctions

If the device does not function as expected, first check whether ambient interference is present. If there is no ambient interference present, check the connections of the device for faults.
If there are no faults, there is a device malfunction. In this case, decommission the device and replace it with a new device of the same type.

11 Maintenance

The devices are maintenance-free.
To improve operation, wipe off dust and dirt from the face of the sonic transducer with a damp cloth.

12 Repair

The device is not designed for repair by the user. If the device is faulty, decommission it and send it to TURCK. Observe here the specific warranty conditions agreed with the shipment.

12.1 Returning devices

If a device has to be returned, bear in mind that only devices with a decontamination declaration will be accepted. This is available for download at http://www.turck.de/de/support_download.asp and must be completely filled in, and affixed securely and weather-proof to the outside of the packaging.

13 Decommissioning

➤ Remove the connection cable from the power supply and/or processing units.
➤ Disconnect the connection cable from the sensor.
➤ Undo the connections of the sensor or the mounting aid from the installation environment.
➤ If necessary, undo the connection of the sensor to the mounting aid.

14 Disposal

These devices are designed for installation in fixed industrial installations and equipment, which must be disposed of in accordance with the laws and regulations applicable to these installations. They must not be included in normal household garbage.

15 Technical Data

Technical Data	RU40…-M18…		RU100…-M18…
Blind zone S_{min}	2.5 cm		15 cm
Operating range	40 cm		100 cm
Cone angle	9 °		16°
Ultrasonic frequency	300 kHz		200 kHz
Standard target	20 × 20 mm		100 × 100 mm
Max. approach speed	4 m/s		8 m/s
Max. traverse speed		1.5 m/s	
Resolution	0.5 mm		1 mm
Minimum size – switching range	5 mm		10 mm
Repetition accuracy		0.15 % full scale	
Temperature deviation		±1.5 % full scale	
Operating voltage		15…30 VDC	
Ripple		10 % U_{PP}	
Rated operational current		≤ 150 mA	
No-load current		≤ 50 mA	
Voltage drop		≤ 2.5 V	
Housing		Threaded barrel, CuZn, nickel-plated	
Protection type to EN 60529		IP67	
Conformity with standard		EN 60947-5-2	
Connection type		Male connector, M12 x 1, 5-pin	
Resistance to vibration and mechanical shock		IEC 60068-2	
MTBF value		195 years (SN 29500, Ed. 99, 40 °C)	
Operating temperature		-25…+70 °C	
Storage temperature		-40…+80 °C	
Weight	39 g		39 g
Switching hysteresis		5 % full scale	
Switching frequency	7Hz		8Hz
Response time	75 ms		65 ms
Readiness delay		≤ 300 ms	
Approvals		CE, UL	

Hans Turck GmbH & Co. KG • Tel. +49 208/4952-0 • Fax +49 208/4952-264

15.1 Factory settings

Setting	RU40…-M18…	RU100…-M18…
Output behavior	NO contact	NO contact
Switch point	NO contact 40 cm (end of sensing range)	NO contact 100 cm (end of sensing range)

16 EC Conformity/Approvals

16.1 Conformity with EC directives

The product is subject to the following EC directive:

- 2004/108/EC (EMC Directive)

Conformity with this directive is achieved by observing the following harmonized standard:

- EN 60947-5-2:2007 (LowVoltage Switchgear and Controlgear, Part 5-2: Control circuit devices and switch elements – proximity switches)

The EC declaration of conformity is available for download from the TURCK product database.

16.2 Approvals: cULus

Further requirements for mounting in UL installations:

- Use the same voltage for all circuits.
- Install the ultrasonic sensors with UL-listed connection cables (approved for 30 V and 0.15 A min.) in the electrical installation of the plant.



Industrial
Automation

www.turck.com

Your Global
Automation Partner!

WORLDWIDE HEADQUARTERS

Hans Turck GmbH & Co. KG
Witzlebenstr. 7
45472 Muelheim an der Ruhr
Germany
Tel. +49 208 4952-0
Fax +49 208 4952-264
E-Mail more@turck.com
Internet www.turck.com

D102009 2014/08

